

Position sensor incorporating a permanent magnet and a magnetism-sensitive probe and including primary and secondary air gaps

Patent number: JP7500421T

Publication date: 1995-01-12

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: G01B7/00; G01D5/12

- european: G01B7/00C; G01D5/16B1

Application number: JP19930519961T 19930519

Priority number(s): WO1993FR00495 19930519; FR19920006052 19920519

Also published as:

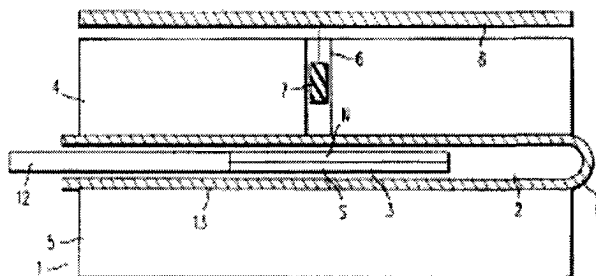
WO9323720 (A1)
EP0596068 (A1)
US5532585 (A1)
FR2691534 (A1)
EP0596068 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for JP7500421T

Abstract of corresponding document: **US5532585**

PCT No. PCT/FR93/00495 Sec. 371 Date May 20, 1994 Sec. 102(e) Date May 20, 1994 PCT Filed May 19, 1993 PCT Pub. No. WO93/23720 PCT Pub. Date Nov. 25, 1993. A position sensor which includes a stator presenting a slot forming a main air-gap inside which is positioned a permanent magnet, and including a sensor which features a magnetism-sensitive probe for measuring magnetic flow formed in a secondary air-gap. The permanent magnet is of a bipolar type and is movable inside the main thin air-gap delimited by ferromagnetic parts joined by non-magnetic connecting parts. The length of the main air-gap as measured along the direction of displacement of the movable magnet is at least $2(C+E)$, C designating the travel of the magnet and E designating the width of the main air-gap, the length of the magnet further being at least equal to $(C+E)$ and its travel being at least $\pm C/2$ with respect to the secondary air-gap perpendicular to the main air-gap.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平7-500421

第6部門第1区分

(43)公表日 平成7年(1995)1月12日

(51)Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I
G 0 1 B 7/00	J	9106-2F	
G 0 1 D 5/12	H	9208-2F	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 5 頁)

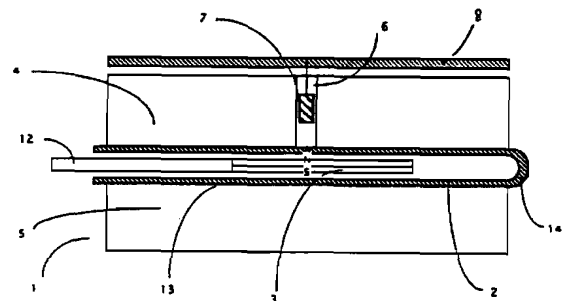
(21)出願番号 特願平5-519961
 (86)(22)出願日 平成5年(1993)5月19日
 (85)翻訳文提出日 平成6年(1994)1月14日
 (86)国際出願番号 P C T / F R 9 3 / 0 0 4 9 5
 (87)国際公開番号 W O 9 3 / 2 3 7 2 0
 (87)国際公開日 平成5年(1993)11月25日
 (31)優先権主張番号 9 2 / 0 6 0 5 2
 (32)優先日 1992年5月19日
 (33)優先権主張国 フランス (FR)
 (81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), J P, US

(71)出願人 ムービング マグネット テクノロジーズ
 エス. アー.
 フランス共和国, エフ-25000 プザンソン, アヴニユ ジョルジュ・クレマンソー, 78
 (72)発明者 ウデット, クロード
 フランス共和国, エフ-25000 プザンソン, リュ・デュ・キャピテヌーアラシャール, 12
 (72)発明者 ブリュダム, ダニエル
 フランス共和国, エフ-25220 ティズ, リュ・デ・パワーミュレ, 90
 (74)代理人 弁理士 太田 恵一

(54)【発明の名称】 永久磁石及び感磁探子式位置検出器

(57)【要約】

本発明はその中に永久磁石が配置されたエアギャップを構成する溝を備えた固定子を有し、感磁探子(7)によって構成される磁束測定手段を有する種類の位置検出器に関するものである。磁石(3)は二極型で、非磁性連結部品(10、11)によって連結された強磁性部分(4、5)によって境界が形成される薄い主エアギャップ(2)内を移動する。可動磁石(3)の移動方向に沿って測定したエアギャップ(2)の長さは、Cが磁石(3)の行程を、Eがエアギャップ(2)の幅を表すとき、 $2(C+E)$ 以上で、磁石(3)の長さが少なくとも $(C+E)$ に等しく、行程が主エアギャップ(2)に垂直な、副エアギャップ(6、73)に対して少なくとも $\pm C/2$ に等しいことを特徴とする位置検出器。



1－薄い永久磁石がその中で移動する主エアギャップ(2)を有する強磁性部分から成り、さらに感磁探子(7)によって構成される誘導測定手段とから成る種類の位置検出器において、さらにその中に前記感磁探子(7)が配置された主エアギャップ(2)に対して垂直な副エアギャップ(6、73)を有し、磁石(3)が二極型であり、曲線B(H)の第2象限内で直線特性を示し、可逆透過性が1、2未満で、できれば温度係数が低く、2個の非磁性連結部品(10、11)によって連結された2個の強磁性部分(4、5)によって境界が形成される薄い主エアギャップ(2)内を移動し、可動磁石(3)の移動方向に沿って測定した主エアギャップ(2)の長さが、Cは磁石(3)の行程を、Eはエアギャップ(2)の幅を表すとき、 $2(C+E)$ 以上で、磁石(3)の長さが少なくとも $(C+E)$ に等しく、行程が副エアギャップ(6、73)に対して $\pm C/2$ に等しいことを特徴とする位置検出器。

2－2個の強磁性部分(4、5)が非磁性側面板(10、11)によって結合されていることを特徴とする請求項1に記載の位置検出器。

3－磁石(3)が気密の管状部品(13)内を移動することを特徴とする前記いずれかの請求項に記載の位置検出器。

4－磁石(3)がテフロンなどの摩擦係数の小さい材料の外装によって被覆されていることを特徴とする前記いずれかの請求項の一つに記載の位置検出器。

5－移動方向と磁化方向に垂直な軸に沿って測定した、永久磁石の幅Zが、Lが磁石の磁化方向に測定した磁石(3)の長さであるとき、 $3L$ 以上であることを特徴とする前記いずれかの請求項の一つに記載の位置検出器。

6－磁石(35)が円筒状であり、測定行程が軸方向なので回転が自由であり、

明 細 書

永久磁石及び感磁探子式位置検出器

本発明は直線軌跡上の位置を測定するための、感磁探子式位置検出器に関するものである。ドイツ特許2923644は磁性的に絶縁された2つの部分で形成された強磁性固定子からなる探子を記載している。固定子はその中で二極永久磁石が移動することのできるエアギャップを形成する長手方向の孔を備えている。先行技術による検出器はさらに信号が増幅器に伝達される2個の感磁探子を備えている。

本発明の目的は製造と組立が容易であり、信頼性が高く、ほぼ線形の信号を発生する検出器を提供することである。

そのため、本発明はより具体的には2個の強磁性部分によって境界が限られた薄い主エアギャップ内部で移動する二極永久磁石式位置検出器に関するものである。

永久磁石は移動方向に測定した極の幅に対して薄いので、誘導は感磁探子が配置された溝によって分離された固定子の極のそれぞれに沿ったある位置に対してほぼ一定である。一般的に、磁石の極の幅は磁化方向で測定した磁石の厚みLの少なくとも6倍を超える。

磁石の可逆透過性は1に近く、応答の良好な線形性を得るためには1、2以下であることが望ましい。

強磁性の2個の部品は非磁性の連結部品によって結合される。可動磁石の移動方向に沿って測定したエアギャップの長さは $2(C+E)$ 以上で、Cは磁石の行程を、Eはエアギャップの幅を表すものとする。磁石の長さは少なくとも $(C+E)$ に等しい。エアギャップの幅に沿って磁化された、可動磁石の行程は、主エアギャップに垂直で、感磁探子を含む副エアギャップに対して $\pm C/2$ である。

この様な検出器は製作が容易で経済的であり、小型化を徹底することができる。好適実施態様によれば、2個の強磁性部品は真鍮などの非磁性側板によって結合される。強磁性部分は鉄・ニッケル50/50で製造するのが望ましい。

有利な変型例によれば、可動性磁石は強磁性部品の間に置かれた気密の管状部品の内部を移動する。この変型例による検出器はジャッキの制御弁用の検出器な

特 表 平 7-500421 (2)

さらに固定子が円筒状の外側強磁性部分(25)と、その中に感磁探子が配置されている副エアギャップ(30)をその間に形成する2個の内側強磁性部分(27、28)とから成ることを特徴とする前記1から4のいずれか一つの請求項に記載の位置検出器。

7－上部に連結軸(59)との結合のための鍍金具(64)を備えた軸受(63)から成る可動部材(61)を有し、前記軸受が平面を有する円筒状の第1の強磁性部分の上を撻動し、前記平面に平行に薄い磁石(68)を位置付ける空洞を有し、第2の強磁性部分(70)が非磁性材料で製作されたケースの底(71)の外面に接着され、感磁探子(72)が可動部材(62)の移動方向に垂直な副エアギャップ(73)内に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の位置検出器。

8－連結軸(59)が2個の止金(80、81)並びに、それぞれ前部止金(81)と連結軸(59)の肩(86)の間に配置されたバネ(84)を有することを特徴とする請求項7に記載の位置検出器。

どの用途向けに、気密検出器の製作を可能にする。

できれば、磁石をテフロンなどの摩擦係数の低い材料の外装で被覆するのが有利である。

平らな磁石から成る製作例では、移動方向と磁化方向に垂直な軸に沿って測定したこれらの磁石の幅Zは、磁化方向に測定した磁石の長さをLとすると、 $3L$ 以上であることが望ましい。

気密検出器の実施の変型例によれば、本発明による装置は上部に連結軸との結合のための鍍金具を備えた軸受から成る可動部材を有し、前記軸受は其中に第1の強磁性部分と薄い磁石が配置された空洞を有し、第2の強磁性部分が非磁性材料製のケースの底の外面に接着され、第2の感磁探子が可動部材の移動方向に垂直な第2のエアギャップ内に配置されている。

連結軸の回転自由度を可能にする特殊な実施態様によれば、連結軸は2個の止金並びにそれぞれ後部止金と鍍金具の後面の間と、前部止金と鍍金具の前面の間に配置された2個のバネを有する。

本発明は図面を参照して下記の説明を読むことによっていっそう深く理解できるだろう。

図1は本発明の検出器の長手方向の断面を表している。

図2は検出器の垂直横断面を表している。

図3は円筒形の検出器の軸方向の断面を表している。

図4は本発明による気密検出器の断面を表している。

図5はB-B断面に沿った気密検出器の図である。

図1と2に5倍の倍率で表した本発明による検出器の行程は約8mmである。

検出器はその中に薄い磁石(3)が配置されたエアギャップ(2)を有する固定子(1)から成る。

固定子は鉄・ニッケル50/50製の、上部強磁性部分(4)と下部外側の強磁性部分(5)とから成る。2個の強磁性部分(4、5)はその間に幅が3mmの主エアギャップ(2)を形成する。「幅」は磁石の主たる面に垂直な、磁石の磁化方向に沿って測定した寸法とする。

2個の強磁性部分(4、5)は2個の側面板(10、11)によって結合され

ている。

強磁性部分の一方、すなわち上述の実例では上部強磁性部分(4)は主エアギャップ(2)に対して垂直な副エアギャップ(6)を備えている。

SIEMENS社がKSY14という品番で市販している感磁探子などの1個の感磁探子(7)がこの副エアギャップ(6)内に位置付けられている。感磁探子は増幅及び出力回路の構成部品との電気的接続を保證するプリント回路(8)上に取付けられている。

磁石(3)は上記の実例ではサマリウム・コバルト SmCo_5 型である。磁石のN極は上部強磁性部分(4)に向けられ、S極は強磁性部分(5)に向けられている。磁石は位置を知りたい部品との連結を確保する結合部材(12)と一体である。上記の実例の磁石の厚さは1mm、長さは11mmである。

位置を測定する部品と検出器の間の気密性を確保するために、結合部材(12)に相対する端(14)が閉じられた気密管(13)がエアギャップ内に配置されている。この管(13)の特性値は、上記の実例の場合は、弁制御ジャッキの位置測定に対応する作動流体の圧力に管が抵抗できるように決定される。

この気密管(13)はその中を磁石(3)が移動する内部空間の境界を形成する。

図3は円筒形の、軸方向の幾何の検出器の実施態様の断面図を示している。

この実施態様による検出器は、下部に軸の通路(21)を備えた、円筒形の、硬質かつ気密のケース(20)を有する。ケースは電磁弁の位置測定用途のために、必要ならば350barsの圧力に耐えられる、非磁性材料で製作されている。軸通路(21)に相対する面は蓋(22)で閉塞されている。リング(23、23'、23'')は検出器の気密性を確保している。

固定子は円筒形の下部強磁性部分(24)と鉄・ニッケル50/50製の環状の外側強磁性部分(25)とから成る。

2個の強磁性部分(24、25)はその間に幅が1から3mm程度の環状の主エアギャップを形成する。ここで「幅」は磁石の磁化方向に沿って、すなわちこの実施態様では放射状に測定した寸法を意味するものとする。

外側強磁性部分(25)はケース(20)と一体である。

を確保し、機械的な遊びを制限している。この軸受は必ずしも気密ではない。連結棒(59)は結合装置(61)を介して可動部分(61)と協働する。

可動部材(61)は、上部に鍍金具(64)のある例えば青銅製の、非磁性材料製の軸受(63)から成る。この鍍金具(64)は連結軸(59)の先端直径に対してきわめて小さな遊びに調整されたU字形の溝(65)を備えている。連結軸は軸方向の遊びを妨げ、可動部材(62)に対する連結軸(59)の回転を可能にする2個の止金(80、81)を備えている。

可動部材(61)と棒(59)の間の連結は図4に3倍に拡大して表した。バネ(84)が連結棒(59)の肩(86)と前部止金(81)の間に配置されている。このバネ(84)が止金(81)を鍍金具(64)に押しつけて、可動部材の移動方向の遊びを阻止する。反対に、可動部材(62)が行程の終りに来たとき、バネが機械的応力を制限するのを可能にする。

青銅製の軸受(63)の下部は全体として円筒形の空洞を備え、その中に第1の強磁性部分を形成する軟鉄製の静止部品(66)が挿入されている。軟鉄製のこの部品は下面にケースの底と平行な平面(67)を備えている。薄い磁石(68)は空洞の下部内に配置されている。軟鉄製部品(66)の長さ l_1 は磁石の長さ l_2 に可動部材の行程を加えたものに少なくとも等しい。上述の例において磁石(68)はサマリウム・コバルト SmCo_5 型である。磁石のN極は上部強磁性部分(66)に向けられ、S極は強磁性部分(70、70')に向けられているか、あるいはその逆になっている。磁石は位置を知りたい部品との連結を確保する連結棒(59)の並進と一体である。上述の例において、磁石の厚みは1mm、長さは11mmである。

第2の強磁性部分はアルミニウム製のケースの底(71)の外面对して接着された、副エアギャップ(73)を有する軟鉄製の2個の部品(70、70')とから成る。

SIEMENS社がKSY14という品番で市販している感磁探子などの感磁探子(72)がこの副エアギャップ内に位置付けられている。

主エアギャップは軟鉄製の2個の部分(66)と(70、70')の間の距離によって構成されている。この距離にはケースが耐えなければならない圧力に応

下部強磁性部分は非磁性リング(29)によって分離された、同軸で重ねられた、鉄・ニッケル50/50製の2個の円筒形の部品(27、28)で形成されている。リング(23'')が気密性を保証する。2個の円筒状の部品(27、28)は、リング(29)の厚みによって高さが決定されたその高さがこのエアギャップ内に置かれた感磁探子(31)を収納するのに十分である、すなわち0.8から1mmである、副エアギャップ(30)をその間に形成している。感磁探子(31)の電線(32)はケース(20)の内部に対して気密の孔(33)を介して検出器から出ている。

薄い永久磁石(35)はSEIKO社から「サムレット9R」という商品名で市販されている磁石などの、放射状磁化型とする。磁石(35)の長さは最大限で半径に等しいことが望ましい。

永久磁石は例えば120°の瓦形の3個の磁石などの、瓦形の磁石の組合わせによって構成することもできる。

磁石(35)は、気密性の有無を問わず通路(21)を介してケース(20)の底を貫通している連結軸(37)と一体の、円筒状の非磁性材料製の支柱(36)と一体である。図3の実施態様では、連結軸(37)は軸方向の移動の測定を妨げることなく軸方向に回転することができる。

軸の通路(21)が気密でない場合は、磁石(35)の支柱(32)が軸方向に移動するときに空気または流体の通過を可能にする循環穴(38、39)を備えるのがよい。

必要ならば、検出器のケース(20)とそれが接続されている装置の間の気密をリング(40)によって確保する。

図4と5は本発明による線形検出器の変型例を、垂直な2枚の断面によって表している。

検出器はアルミニウムまたはアルミ合金などの、非磁性材料で製作した気密ケース(51)から成る。このケースは円筒状の空洞(52)を備えている。ケースは蓋(54)によって閉じられた下部部分(53)によって構成されている。リング(55)がケースの気密性を確保している。前面(56)には連結軸(59)通過のための孔(57)がある。軸受(60)が連結軸(59)の誘導

じて決定された、ケースの底(71)の厚みと、磁石(68)の上面と上部強磁性部品(66)の平面の間に備えられた空間(74)を含んでいる。磁石(68)は2個の鉄製部分の間で不安定な平衡状態にあり、この均衡の故にそれに対して働く磁力は連結軸の移動を妨げることはない。

青銅製の軸受(63)は強磁性部品(66)上を摺動して移動し、永久磁石(68)を担持する。

この実施態様による検出器は、測定方向に沿った線形自由度の外に、回転自由度を有する装置との接続を可能にする。

上記のごとく本発明を非制限的な実例として説明した、そして当業者が本発明を特定の用途に対応する制約に適応させるためにそれに対して修正を加えることができることは自明である。

C (Continued). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	ELECTRONIQUE RADIO PLANS No. 511, June 1990, Paris, FR; pages 11 - 17 D. PARET "Les capteurs magnéto-résistifs." see page 14	1
A	EP, A, 0 254 207 (H. DRECOLL) 27 January 1988 see column 5	6
A	DE, A, 2 923 644 (DIESEL KIKI CO. LTD.) 20 December 1979 cited in the application; see claims 1-18	1

Form PCT/ISA/210 (continuation of annex sheet) (July 1992)

This annex lists the patent family members relating to the patent document cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for those particulars which are merely given for the purpose of information. 11/08/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members	Publication date
EP-A-0120260	03-10-84	DE-A- 3323197 AU-A- 2456084 JP-A- 60011181	23-08-84 23-08-84 21-01-85
DE-A-2942873	30-04-81	None	
DE-A-2532981	05-02-76	AT-B- 343209 CA-A- 1040268 FR-A,B 2296855 GB-A- 1495320 NL-A- 7508926 US-A- 4079360	10-05-78 10-10-78 30-07-76 14-12-77 28-01-76 14-03-78
EP-A-0138381	25-10-89	FR-A- 2630204 CA-A- 1317654 US-A- 4943772	20-10-89 11-05-93 24-07-90
EP-A-0254207	27-01-88	DE-A- 3624874	28-01-88
DE-A-2923644	20-12-79	JP-C- 1301666 JP-A- 54162555 JP-B- 60022726	14-02-86 24-12-79 04-06-85

EP-A 0138381

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/83

